MINISTÈRE

DE L'AGRICULTURE, DU COMMERCE ET DES TRAVAUX PUBLICS.

PHARES ET BALISES.

INSTRUCTION

POUR LE SERVICE

DES PHARES LENTICULAIRES.



PARIS.

IMPRIMERIE IMPÉRIALE.

M DCCC LX.

MINISTÈRE

DE L'AGRICULTURE, DU COMMERCE ET DES TRAVAUX PUBLICS.

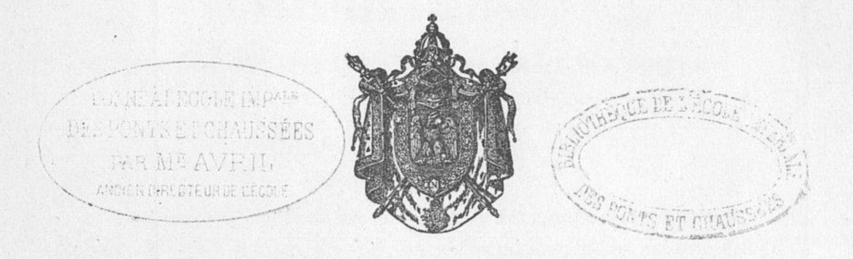
PONTS ET CHAUSSÉES.

PHARES ET BALISES.

INSTRUCTION

POUR LE SERVICE

DES PHARES LENTICULAIRES.



PARIS.

IMPRIMERIE IMPÉRIALE.

M DCCC LX.

MINISTÈRE

DE L'AGRICULTURE, DU COMMERCE ET DES TRAVAUX PUBLICS.

PONTS ET CHAUSSÉES.

PHARES ET BALISES.

INSTRUCTION

POUR LE SERVICE

DES PHARES LENTICULAIRES[1].

PREMIÈRE SECTION.

DISPOSITION DES APPAREILS D'ÉCLAIRAGE ET DES LAMPES.

CHAPITRE PREMIER.

NOTIONS GÉNÉRALES.

1. Les *appareils lenticulaires* employés à l'éclairage des phares se divisent en trois ordres, d'après leurs dimensions et le calibre de leurs lampes [2]. Trois ordres d'appareils d'éclairage.

[1] Cette instruction reproduit la majeure partie de celle qui a été rédigée par M. L. Fresnel et publiée en 1835. Les modifications successivement introduites, depuis cette époque, dans les appareils d'éclairage et dans diverses parties du service, ont obligé à quelques additions et changements de rédaction.

[2] On pourrait former un 4e ordre des petits appareils catadioptriques, servant à l'éclairage des entrées de ports; mais il n'est ici question que des phares proprement dits, et le service des fanaux ou feux de ports fait l'objet d'une instruction spéciale.

Partie optique et armature.

2. La partie optique de ces appareils se compose de *panneaux lenticulaires* et de *panneaux catadioptriques* ou de *miroirs*. Ces pièces sont assemblées au moyen d'une *armature*, qui a pour support une colonne creuse en fonte.

Le diamètre intérieur d'un appareil de 1er ordre est de. . $1^m,84$
Celui d'un appareil de 2e ordre est de. 1 40
Celui d'un appareil de 3e ordre est de. 1 00

Lampe mécanique.

3. Chaque phare lenticulaire est illuminé par une *lampe mécanique*, dont le bec se place au *foyer* commun des pièces de la partie optique.

Quatre espèces de lampes mécaniques.

4. Quatre espèces de lampes mécaniques sont en usage, savoir :

1° La lampe à *mouvement d'horlogerie;*

2° La lampe *Henry-Lepaute;*

3° La lampe *Wagner;*

4° La lampe *modérateur à poids.*

Les trois premières, qu'on peut désigner sous le nom de *lampes mécaniques à pompes*, ne diffèrent entre elles que par le mécanisme d'horlogerie qui a pour objet de faire monter l'huile dans le bec, au moyen de pompes qu'il met en mouvement. Ce mécanisme a pour moteur un poids extérieur qui descend dans la colonne de l'armature.

La lampe modérateur se distingue des précédentes par la suppression du mécanisme d'horlogerie. L'ascension de l'huile dans le bec y est simplement déterminée par la pression qu'exerce un piston descendant dans le cylindre du corps de lampe, à la manière des lampes à modérateur du commerce, avec cette seule différence qu'au lieu d'un ressort, c'est un poids qui agit sur le piston.

Parties principales des lampes mécaniques.

5. Les lampes mécaniques comprennent cinq parties principales, savoir :

Le réservoir d'huile,
Le mécanisme,

Le corps de pompes,
Le bec,
La cheminée.

6. *Le réservoir* ou corps de lampe est formé par un seau en fer-blanc ou en cuivre. Réservoir d'huile

Pour les trois premières lampes indiquées ci-dessus, ce seau occupe la partie moyenne de la monture, et peut contenir le double de l'huile nécessaire à un éclairage de 15 à 16 heures.

Pour les lampes à modérateur, sa hauteur et sa contenance sont doubles, et il descend jusqu'à la base inférieure de la monture.

7. *Le mécanisme* se compose, selon le système dans lequel il est établi, des pièces ci-après désignées : Mécanisme.

1° *Lampe à mouvement d'horlogerie.* Un treuil portant la grande roue dentée, deux arbres horizontaux dont le premier porte la roue moyenne, et le second une roue d'angle; un arbre vertical, muni d'une autre roue d'angle à sa partie inférieure, lequel traverse le réservoir d'huile et met en jeu les pompes alimentaires, au moyen de quatre petites roues qui engrènent les unes avec les autres. Lampe à mouvement d'horlogerie.

Le régulateur de ce mécanisme est un simple volant à ailes.

2° *Lampe Henry-Lepaute.* Un treuil portant une roue de champ, garnie sur ses deux faces de chevilles à rouleaux qui font échappement avec quatre becs de leviers coudés. Ces leviers communiquent par des bielles à deux arbres verticaux qui traversent le réservoir d'huile, et qui, au moyen de deux leviers fixés à leur extrémité supérieure, mettent en jeu les quatre pompes alimentaires. Lampe Henry-Lepaute.

Ce mécanisme a pour régulateur un petit orifice qui est percé dans un diaphragme placé à la partie supérieure du corps de pompes par lequel l'huile passe pour arriver au bec.

Dans quelques lampes de cette espèce, on a ajouté au corps de pompes une petite vis terminée par une pointe, laquelle, en péné-

trant dans l'orifice régulateur, permet de restreindre au besoin l'écoulement de l'huile.

Lampe Wagner.

3° *Lampe Wagner.* Un treuil portant la grande roue, et deux arbres horizontaux, munis des engrenages ordinaires aux mouvements d'horlogerie, dont le second transmet le mouvement à deux arbres verticaux, au moyen de bielles. Ces derniers arbres traversent le réservoir d'huile, et mettent en jeu les quatres pompes alimentaires, par l'intermédiaire de deux leviers fixés à leur extrémité supérieure.

Le régulateur est, comme pour la première lampe, un simple volant à ailes.

Cette lampe porte en outre, comme la lampe *Henry-Lepaute*, un appareil destiné à restreindre au besoin l'affluence de l'huile dans le bec. Il consiste en une vis mobile, placée sur le corps de pompes, qui réduit, à mesure qu'on la fait avancer, l'ouverture ménagée pour le passage de l'huile.

Lampe modérateur à poids.

4° *Lampe modérateur à poids.* Un piston en fonte, garni d'un cuir embouti sur sa circonférence, disposé de manière à se mouvoir à frottement doux dans le corps de lampe ou réservoir, et relié à un arbre horizontal situé à la partie supérieure de la monture, au moyen d'une chaîne, qui est fixée vers le bas sur le piston, et à l'autre bout sur la gorge d'une poulie occupant le milieu de l'arbre.

Sur le piston sont disposés des poids en fonte et en plomb destinés à le faire descendre, lorsqu'il est remonté à la partie supérieure.

En faisant tourner l'arbre au moyen d'une manivelle, la chaîne s'enroule sur la poulie et le piston remonte; on n'a plus ensuite qu'à l'abandonner à lui-même pour que la pression qu'il exerce sur l'huile fasse remonter cette dernière jusqu'au bec.

Le régulateur consiste en un orifice de petit diamètre dans lequel passe une aiguille de forme conique, qu'on engage plus ou moins, selon qu'il s'agit de diminuer ou d'augmenter le débit.

Ce mécanisme supplémentaire, qui est disposé habituellement de

manière à fonctionner seul, a pour objet de compenser l'accroissement de charge que la pression du piston doit vaincre à mesure que le niveau baisse dans le réservoir, par suite de la consommation d'une certaine quantité d'huile.

A cet effet, l'arbre servant de remontoir porte une vis à filet carré sur laquelle est engagé un écrou, qui est maintenu par une coulisse, de manière à lui assurer un mouvement parallèle à l'axe de l'arbre, lorsque celui-ci vient à tourner.

La tête de l'aiguille conique traverse cet écrou, et lorsque le piston descend et fait dérouler la chaîne, l'axe tourne, et l'écrou ainsi que l'aiguille se meut de manière à dégager de plus en plus l'orifice d'écoulement.

Dans quelques lampes, le mouvement de l'aiguille est indépendant de celui de l'arbre et s'opère simplement à la main. Le gardien peut ainsi régler plus commodément le débit de l'huile, suivant le plus ou moins de fluidité de ce liquide.

Un robinet disposé sur le tube d'ascension de l'huile, vers l'extrémité supérieure, permet en outre soit de régler l'écoulement, soit de l'arrêter tout à fait dans certaines circonstances.

8. *Le corps de pompes* est la partie du mécanisme portant les pompes alimentaires dont il a été fait mention ci-dessus, pour les trois premiers systèmes de lampes mécaniques. Corps de pompes.

Il communique avec le réservoir d'huile au moyen d'un tube aspirateur garni inférieurement d'un petit filtre. Les pistons, au nombre de trois ou de quatre, sont formés de valvules en peau de veau, et les clapets sont de simples rondelles de même cuir.

9. *Le bec de lampe* porte des *mèches concentriques*, au nombre de deux, de trois ou de quatre, selon qu'il appartient au 3e, au 2e ou au 1er ordre. Bec de lampe.

Le bord inférieur de chacune de ces mèches est fixé par une

bague sur un support circulaire, qui s'élève ou s'abaisse au moyen d'un petit cric.

L'huile arrive aux mèches par un tuyau qui forme la tige du bec, et qui s'ajuste sur le corps de pompes au moyen d'un raccord à vis garni d'une rondelle de cuir.

Cheminée de cristal.

10. *La cheminée de cristal* est portée par une *robe* cylindrique, qui s'élève ou s'abaisse selon qu'on la tourne à gauche ou à droite.

Sur le sommet de la cheminée se place une allonge en tôle, dans l'intérieur de laquelle est ajusté un *registre* ou *obturateur*, qui sert à modifier à volonté l'ouverture du tuyau. Dans quelques phares, où les cheminées sont très-courtes, cette allonge est maintenue par un collier en fer fixé à l'appareil; dans les autres, on la fait reposer simplement sur la cheminée, qu'elle emboîte à frottement.

11. La consommation d'huile d'une lampe mécanique entretenue en plein effet s'élève par heure, savoir :

Dans une lampe du 1er ordre, à. . .	760 grammes;
Dans une lampe du 2e ordre, à. . .	500
Dans une lampe du 3e ordre, à. . .	175

Ascension d'huile.

12. Pour que la flamme prenne tout son développement, et qu'en même temps la couronne du bec soit suffisamment rafraîchie, il est nécessaire que le mécanisme élève par heure au moins quatre fois autant d'huile que la lampe en consomme, c'est-à-dire :

Pour le 1er ordre.	3k,040;
Pour le 2e ordre.	2 ,000;
Pour le 3e ordre.	0 ,700.

L'huile excédante est dégorgée par le bec et retombe dans le réservoir.

13. Pour les lampes dont le poids moteur est extérieur, ce poids doit être mouflé, c'est-à-dire suspendu à la chape d'une poulie mobile. Poids moteur.

Lorsque le mécanisme de ces lampes a été bien exécuté et est convenablement entretenu, le *poids mouflé* nécessaire pour le faire régulièrement fonctionner n'excède pas,

Dans les lampes du 1[er] ordre... 35 kilogrammes;
Dans celles du 2[e] ordre....... 30
Dans celles du 3[e] ordre....... 20

14. Dans les *phares à feu changeant,* la partie tournante de l'appareil d'éclairage est mise en mouvement par une *machine de rotation,* qui a pour régulateur un volant simple ou un *volant-pendule.* Machine de rotation des phares à feu changeant.

CHAPITRE II.

INSTALLATION DES APPAREILS LENTICULAIRES ET DE LEURS LAMPES.

15. Les panneaux lenticulaires et catadioptriques des phares sont fixés solidement sur leurs armatures au moyen de vis et de boulons, et ne peuvent être dérangés que par des accidents tout à fait extraordinaires, dont il paraît inutile de s'occuper ici. Ajustement des panneaux lenticulaires et catadioptriques.

A l'égard des miroirs disposés par cours horizontaux sur des tringles circulaires, leur monture ne présente pas la même stabilité que celle des lentilles, et il peut arriver qu'ils se trouvent déplacés, soit par un léger choc, soit par un simple frottement, lorsqu'on néglige de les maintenir en les nettoyant. Ajustement des miroirs.

On s'apercevra qu'un de ces miroirs a été dérangé, lorsqu'en visant du foyer de l'appareil, on ne verra plus l'horizon se peindre sur le milieu de la glace. Pour le ramener à sa position primitive, il suffira de faire jouer convenablement les écrous et contre-écrous des trois pattes en cuivre qui maintiennent son cadre.

Cette opération, qui exige le concours de deux personnes, ne devra

dans aucun cas être faite qu'avec l'intervention de l'ingénieur ou du conducteur chargé de la surveillance du phare.

Installation de la lampe de service.

16. La *lampe de service* d'un phare lenticulaire est ordinairement placée sur un trépied, portant trois tiges verticales filetées et garnies d'écrous et de contre-écrous. Ces tiges s'engagent dans les pieds de la lampe, et l'ajustement présente assez de jeu pour permettre de rectifier au besoin le *centrage*.

Pour que cette lampe soit bien installée, il faut :

1° Que le milieu du bec corresponde exactement à l'aplomb du centre ou *foyer* de l'appareil lenticulaire;

2° Que la couronne de ce bec soit établie en contre-bas du milieu des lentilles, à la distance déterminée par la hauteur d'une jauge disposée à cet effet [1];

3° Que le dessus de cette couronne soit parfaitement de niveau.

17. Les diverses manœuvres nécessaires pour satisfaire à ces trois conditions sont ordinairement effectuées dans l'ordre suivant :

1° On détermine d'abord la position du centre de l'appareil au moyen de deux fils tendus diamétralement entre les milieux de quatre montants des cadres des lentilles;

2° On ajuste sur le bec la jauge dont il vient d'être parlé, et dont le milieu est marqué d'une manière apparente;

3° A l'aide des écrous de calage du trépied, on amène la lampe à peu près à hauteur convenable; on pose ensuite sur la couronne du bec un petit niveau à bulle d'air, et d'après ses indications on rectifie le calage de la lampe, de manière que le dessus de ce bec se trouve horizontal ;

[1] Cette distance verticale est généralement réglée comme il suit :

Pour les phares du 1er ordre....................	28 millimètres.
Pour les phares du 2e ordre....................	26
Pour les phares du 3e ordre....................	24

Lorsque l'élévation d'un phare est assez considérable pour obliger d'incliner ses lentilles, on relève le bec proportionnellement à cette inclinaison.

4° Pour *centrer* le bec, c'est-à-dire pour faire correspondre le milieu de la jauge au point où les deux fils se croisent, on desserre les écrous supérieurs des vis de calage, et l'on déplace horizontalement la lampe, autant qu'il peut être nécessaire pour l'amener à la position convenable;

5° On replace enfin le petit niveau sur la couronne du bec, et si l'on reconnaît qu'elle n'est plus horizontale, on la ramène à cette position, en observant de satisfaire en même temps aux deux premières conditions relatives au centrage et à la hauteur.

18. Deux lampes mécaniques de rechange doivent toujours être tenues en réserve pour remplacer au besoin la lampe de service. Lampes de rechange.

CHAPITRE III.

SERVICE DES LAMPES MÉCANIQUES.

19. Quand on veut disposer une lampe mécanique pour l'éclairage, il faut procéder conformément aux prescriptions ci-après : Service des lampes mécaniques.

On garnit d'abord le bec de ses mèches, en opérant, pour chacune d'elles, de la manière suivante : Pose des mèches

Le porte-mèche étant détaché du bec, on le place sur la partie du mandrin destinée à le recevoir (art. 78, p. 37); on pose la mèche sur ce mandrin, on la descend jusque sur l'arrêt du porte-mèche, puis on la fixe sur cette pièce par une bague qui la presse fortement; on coupe ensuite le bord inférieur bien régulièrement, et on le recouvre également par la bague, afin de ne pas obstruer le passage de l'huile [1].

Les mèches étant posées, on les descend au plus bas; puis, avec des *ciseaux courbes*, bien tranchants, on coupe leur bord supérieur à fleur du bec. Resection du bord des mèches.

[1] Si quelques mèches se trouvaient d'un diamètre un peu trop grand, on les réduirait à la dimension convenable en enlevant avec précaution un nombre suffisant de fils de la chaîne.

Si la couronne du bec présentait quelques pointes ou fils saillants, ces inégalités feraient fumer la flamme, et se couvriraient bientôt de dépôts charbonneux appelés *champignons*. Il est donc très-essentiel de couper régulièrement les mèches, tant dans cette première opération que dans les mouchages successifs.

Cependant si les gardiens avaient occasion d'observer que, par suite de quelque défaut particulier du bec, ou bien à cause de la présence des conduits et des soudures qui traversent les courants d'air pour relier entre eux les divers cylindres des mèches, il se produit constamment des pointes dans la flamme sur certaines parties de la circonférence, ils devraient, au moment de la resection ou du mouchage, entailler légèrement les mèches dans ces endroits, afin de prévenir la formation des pointes.

L'expérience et des tâtonnements peuvent seuls servir de guides dans ces circonstances.

Remplissage du réservoir et montage du mécanisme.

Après avoir garni le bec, on verse l'huile dans le réservoir, puis on remonte le poids moteur du mécanisme ou le piston, au moyen de la manivelle. Au bout de quelques instants, l'huile aspirée et refoulée par les pompes, ou bien simplement refoulée par le piston dans les lampes modérateur, vient mouiller la couronne du bec et s'écoule par l'égouttoir.

Pour les *lampes modérateur,* il faut avoir grand soin, quand on remonte le piston, de fermer le robinet placé sur le tube d'ascension à la partie supérieure, et de le rouvrir dès que le piston est remonté.

Il est nécessaire, pour ces mêmes lampes, de remplir entièrement le réservoir avant l'allumage; pour les lampes des autres systèmes, il suffit, au contraire, de verser dans le seau deux fois environ la consommation de la nuit.

Vérification du produit des pompes.

20. Pour reconnaître si l'huile est élevée en quantité suffisante, on peut placer au-dessous de l'égouttoir un vase ayant la capacité de 250 grammes, et prendre note du temps dans lequel il se trouve

rempli. D'après ce qui a été dit ci-dessus, ce temps devrait être, avant l'allumage :

De 5 minutes environ pour une lampe du 1er ordre;
De 7 minutes 1/2 pour une lampe du 2e ordre;
De 21 minutes environ pour une lampe du 3e ordre.

21. Lorsque les mèches sont suffisamment imbibées d'huile, on peut procéder à l'allumage, en prenant les précautions suivantes :

Allumage d'un bec à mèches concentriques.

On élève d'abord la mèche centrale, n° 1, d'environ 15 millimètres, et, à l'aide d'une lucerne, on met le feu à deux points opposés de cette mèche, qu'on abaisse ensuite autant qu'il est possible de le faire sans l'éteindre. On procède de même pour les mèches nos 2, 3 et 4, en se hâtant de les abaisser successivement aussitôt qu'elles sont allumées, afin de ne pas enfumer l'appareil. Cela fait, on pose sur le bec la cheminée de cristal, que l'on coiffe de son obturateur.

22. Dans les premiers instants de l'allumage, on tiendra la clef de l'obturateur inclinée à 45 degrés, et le coude de la cheminée aussi élevé que possible, afin de prévenir la rupture qui pourrait résulter d'un échauffement trop brusque. On redescendra ensuite graduellement cette cheminée jusqu'au point qui permet de donner à la flamme le développement prescrit à l'article 25, en lui maintenant tout son éclat. Trop basse, elle s'oppose à ce que la flamme atteigne à la hauteur voulue; trop haute, elle donne une flamme rouge et peu éclatante.

Position de la clef de l'obturateur et du coude de la cheminée.

23. Pendant la première heure de la combustion, la hauteur des mèches au-dessus du bec ne devra pas excéder 5 à 6 millimètres, et l'on veillera à ce que les flammes ne montent pas trop rapidement, ce qui pourrait occasionner la rupture de la cheminée et ferait charbonner les mèches.

Conduite de la lampe pendant la première heure.

24. A mesure que la combustion deviendra plus active, on ouvrira l'obturateur autant que besoin sera, et on relèvera les mèches à la

Emploi de l'obturateur pour gouverner les flammes.

hauteur de 7 millimètres, qu'il ne faudra que très-rarement dépasser. Quand on ouvre l'obturateur, la flamme s'abaisse et blanchit; quand on le ferme, elle s'élève, rougit et devient fumeuse.

Hauteur moyenne des flammes en plein effet.

25. Au bout d'une heure, les flammes ainsi gouvernées devront se trouver à peu près en plein effet, et avoir atteint les hauteurs moyennes ci-après, savoir :

Pour une lampe du 1er ordre....	10 à 11	centimètres.
Pour une lampe du 2e ordre....	8 à 9	
Pour une lampe du 3e ordre....	7 à 8	

On maintiendra les flammes à la hauteur voulue, en faisant jouer au besoin et convenablement la clef de l'obturateur.

Réveil à carillon.

26. Pour faciliter la surveillance des gardiens, on adapte à la lampe de service des appareils lenticulaires un *réveil à carillon*. L'échappement de ce mécanisme est retenu par la queue d'un levier portant à l'autre extrémité un godet percé d'un petit trou. Ce vase est placé sous l'orifice de l'égouttoir du bec, et, tant qu'il est entretenu plein d'huile, il soutient son contre-poids; mais, si l'ascension de l'huile vient à s'arrêter, le godet se vide, et le contre-poids s'abaissant, lève l'arrêt du carillon, qui entre aussitôt en jeu.

DEUXIÈME SECTION.

SERVICE DE L'ÉCLAIRAGE.

CHAPITRE PREMIER.

SERVICE DU SOIR ET DE LA NUIT.

27. *Le service de nuit* des phares lenticulaires est fait par deux ou trois gardiens qui sont alternativement de quart.

Service du soir.

28. Chaque soir, une demi-heure avant le coucher du soleil, les

deux gardiens de service pour la nuit monteront à la chambre de la lanterne, après s'être munis d'une *lanterne d'allumeur* (art. 76, page 36).

Dispositions préalables prises durant le jour.

Si le service du jour a été fait régulièrement, les dispositions suivantes auront dû être prises :

1° La lampe de l'appareil prête à être allumée sera coiffée de son couvercle;

2° Son poids moteur, remonté à toute hauteur, sera soutenu par une cheville en fer, au niveau de la table de l'armature;

3° La cheminée, déposée dans une petite boîte, sera placée sur cette table, ainsi que son obturateur, s'il n'est pas supporté par l'appareil, et le panier de service sera garni des ustensiles le plus ordinairement employés pour le service de l'éclairage;

4° Quatre cheminées de cristal et un bec de rechange garni de *mèches sèches* seront tenus en réserve dans une des cases de l'estrade [1] de la table de l'armature, si le phare est du premier ordre, ou dans la petite armoire de la chambre de la lanterne, s'il est d'un ordre inférieur;

5° Les deux lampes de rechange, coiffées de leur couvercle et garnies de leur corde, seront renfermées dans une des armoires de la chambre de service; celle de ces deux lampes qui, en cas d'accident, devra être placée dans l'appareil, sera garnie de la poulie de rechange du poids moteur;

6° Un seau plein d'huile filtrée de la veille sera tenu en réserve dans la chambre de service;

7° S'il y a une machine de rotation, le poids moteur sera élevé à toute hauteur; la roue de champ sera retenue par son verrou, et les roues d'angle seront désengrenées;

8° Une lampe-veilleuse sera tenue allumée dans la chambre de service, pour que l'on ne soit pas exposé à manquer de feu dans le phare, et une lanterne prête à être allumée sera placée à proximité,

[1] Les tables des appareils du deuxième et du troisième ordre n'ont pas d'estrade.

pour le cas où il deviendrait nécessaire de moucher ou de changer la lampe de service;

9° Les stores de la lanterne seront baissés, et les pièces de la partie optique de l'appareil seront recouvertes des rideaux destinés à les préserver de l'action du soleil.

Allumage de la lampe de l'appareil.

29. On commencera l'allumage un quart d'heure après le coucher du soleil, afin que le phare puisse être à peu près en plein effet à la chute du jour.

30. On se conformera, pour cette opération et pour la conduite de la lampe, aux indications données ci-dessus.

A la chute du jour on lèvera les stores et les rideaux, et l'on essuiera avec soin les glaces de la lanterne, tant au dedans qu'au dehors.

Mise en mouvement de la machine de rotation.

31. Si le phare est à feu changeant, on mettra la machine de rotation en mouvement immédiatement après l'allumage. Il suffira pour cela d'abaisser le pivot de la roue de communication de mouvement, de manière que les roues d'angle engrènent convenablement, et de tirer ensuite le verrou de la roue de champ.

Mouchage de la lampe.

32. Si, après une longue combustion, les mèches se trouvaient trop charbonnées pour que l'on pût maintenir leur flamme à hauteur convenable, en fermant à moitié la clef de l'obturateur et même en augmentant de 2 à 3 millimètres la hauteur de ces mèches, il deviendrait alors nécessaire de les moucher.

Cette opération, qui, en pareille circonstance, exige le concours des deux gardiens de service, s'exécute avec les précautions suivantes:

1° On suspend dans l'intérieur de l'appareil la lanterne disposée à cet effet dans la chambre de service, et l'on place sur l'estrade de l'armature [1], ou sur la galerie de service, la lanterne d'allumeur, ainsi que deux cheminées de rechange parfaitement sèches et essuyées;

[1] Voir la note de la page précédente.

2° On éteint la lampe de l'appareil en abaissant les mèches, puis on ôte l'obturateur, s'il n'est pas établi à demeure, et l'on enlève la cheminée en l'entourant d'un morceau de drap bien sec, qui permet de la saisir sans se brûler; on la roule ensuite dans cette étoffe, on la dépose dans la boîte, et on la laisse refroidir graduellement, afin de prévenir sa rupture;

3° On arrête le mécanisme, en remontant le poids moteur et en le soutenant au niveau de la table de l'armature avec la cheville en fer à ce destinée, puis on coupe les mèches le plus promptement possible, après quoi on retire l'arrêt du poids et on rallume les mèches, en les portant tout de suite à la hauteur de 7 millimètres. Cela fait, on remet en place la cheminée encore chaude, et les flammes reprennent leur première hauteur en peu d'instants.

Si la cheminée de service venait à se casser, elle serait remplacée par l'une des deux cheminées disposées pour rechange. Dans ce cas, on aurait soin de tenir les flammes basses durant quelques moments, pour ne pas échauffer trop brusquement la nouvelle cheminée.

33. Le mouchage peut encore devenir nécessaire lorsqu'il se forme sur les mèches des champignons qui font rougir et fumer la flamme.

Ces dépôts charbonneux sont ordinairement occasionnés, soit par les pointes ou fils restés sur le bord des mèches, soit par les ordures qui peuvent s'y être attachées, ou qui obstruent quelque partie des conduits réservés à la circulation de l'air [1].

Changement de lampe de service.

34. Lorsqu'un accident survenu à la lampe de service obligera de la remplacer dans le cours de la nuit par une lampe de rechange, on procédera comme il suit à cette opération, si la lampe appartient à l'un des trois premiers systèmes décrits ci-dessus, article 4 :

[1] Il peut arriver aussi que la formation des champignons sur le bord des mèches résulte uniquement de la mauvaise qualité de l'huile.

On placera d'abord sur la galerie de service la lampe de rechange garnie de sa corde et de sa poulie, et le seau plein d'huile qui aura dû être tenu en réserve (art. 28, § 6).

On suspendra dans l'intérieur de l'appareil la lanterne disposée à cet effet dans la chambre de service.

On déposera sur l'estrade [1], ou sur la galerie de service, deux cheminées, le panier de service, la lanterne d'allumeur et le bec de rechange garni de ses mèches, si le bec de service doit être remplacé.

Après avoir abaissé graduellement les mèches de la lampe de l'appareil pour les éteindre, on enlèvera la cheminée avec les précautions ci-dessus indiquées; on remontera le poids à toute hauteur, et on l'arrêtera au niveau de la table de l'armature par une cheville en fer, on décrochera la poulie, puis on enlèvera la lampe de l'appareil et on la remplacera par la lampe de rechange.

Cela fait, on ajustera sur la nouvelle lampe, soit l'ancien bec, s'il peut servir, soit le bec de rechange après l'avoir plongé dans l'huile, et l'on vérifiera par un aperçu rapide la position de sa couronne.

Si cette couronne ne se trouve pas de niveau, on fera jouer les vis de calage autant qu'il sera nécessaire pour l'amener à peu près à la position horizontale.

On versera ensuite dans la nouvelle lampe l'huile contenue dans le seau.

La lampe de rechange ayant été ainsi installée le plus rapidement possible, on la mettra en jeu et on l'allumera avec toute la célérité que pourront comporter les précautions requises pour prévenir la rupture de la cheminée.

Le jour venu, on rectifiera avec soin l'installation de cette lampe.

Si la lampe à changer est une lampe modérateur, on procédera dans le même ordre aux opérations qui viennent d'être indiquées, en prenant en outre les précautions suivantes :

Avant d'enlever la lampe à remplacer, il faudra commencer par

[1] Voir la note de la page 15.

retirer les poids placés sur le piston et vider entièrement le réservoir.

Pour cela, on remontera le piston jusqu'à la partie supérieure, on prendra les poids pièce à pièce, soit à la main, soit à l'aide d'un crochet, puis on abandonnera le piston à lui-même, et l'on ouvrira le robinet inferieur, en recevant l'huile dans des seaux préparés à cet effet.

La lampe de rechange ayant été installée rapidement, on versera dans le réservoir toute l'huile retirée de la lampe précédente, on fermera le robinet supérieur du tube d'ascension, on remontera le piston jusqu'à la partie supérieure, on placera dessus les poids retirés de l'autre lampe, puis on rouvrira le robinet du tube d'ascension, et, dès que l'huile sera parvenue au bec, on allumera avec célérité, comme il a été dit plus haut.

35. Le gardien de quart ne devra jamais procéder à un changement de lampe sans se faire assister du second gardien de service.

Précautions à prendre durant la nuit pour remonter le poids moteur ou le piston de la lampe de service.

36. Lorsqu'on se trouvera obligé dans le cours de la nuit de remonter le poids moteur de la lampe de service, il faudra, après chaque troisième tour de la manivelle, agir pendant un instant dans le sens de l'action du poids moteur. Si l'on ne prenait pas cette précaution, les flammes s'élèveraient pendant l'interruption de l'ascension de l'huile et enfumeraient la cheminée.

De même pour les lampes modérateur, il faudra remonter le piston en plusieurs fois, en ayant toujours soin de fermer le robinet supérieur du tube d'ascension, au moment où l'on imprime au piston un mouvement ascendant, et de le rouvrir dès qu'on s'arrête, afin d'éviter ainsi que l'huile soit aspirée de haut en bas dans le tube d'ascension et vienne à manquer pendant quelques instants au bec.

Mesures à prendre dans le cas où le bec de la lampe de service viendrait à manquer d'huile.

37. Dans le cas où le gardien de quart, ayant négligé de surveiller la lampe de l'appareil, serait averti par la sonnerie du carillon que l'ascension de l'huile est ralentie ou suspendue, il devrait aus-

sitôt entrer dans l'appareil et accélérer le mouvement des pompes par un effort modéré exercé sur la manivelle de remontoir, dans le sens de l'action du poids moteur.

Si la lampe était à modérateur, il déroulerait à la main la chaîne du remontoir pour retirer le plus possible l'aiguille mobile, et, si cela ne suffisait pas, il devrait *dévisser* cette même aiguille dans la pièce qui la porte, de manière à la retirer encore davantage. Il pourrait enfin ajouter une charge ou deux aux poids placés sur le piston, et, dans tous les cas, avoir soin de remplir entièrement la lampe.

Quelle que soit la lampe, si les moyens qui viennent d'être indiqués ne suffisent pas, le gardien examinera s'il ne serait pas nécessaire de changer soit le bec, soit même la lampe de service.

Chauffoir de la lampe de service.

38. Lorsque le froid sera assez intense pour faire geler l'huile de colza, on observera les précautions suivantes, pour les lampes mécaniques à pompes, dans le service du soir :

1° Une heure avant le coucher du soleil, l'huile destinée à alimenter la lampe sera mise à chauffer jusqu'à ce qu'elle ait pris une température telle, qu'on ait peine à y tenir la main, après quoi on versera cette huile dans le réservoir;

2° On dévissera le bec, on versera de l'huile chaude à l'aide d'un entonnoir par l'orifice du corps de pompes, puis, après avoir tenu quelques instants le bec lui-même plongé dans l'huile chaude, on le remettra en place et l'on allumera;

3° On garnira ensuite et on allumera la lampe du *chauffoir à deux tubulures*, et, après avoir vissé la rondelle de ce petit appareil de manière à le rendre bien étanche, on le plongera dans le réservoir de la lampe de service.

Il faudra se garder d'élever la mèche de la lampe du chauffoir à plus de 7 millimètres au-dessus de son bec, car autrement il pourrait se trouver éteint par l'épaisse fumée qui serait produite.

Pour les lampes modérateur, on procèdera comme ci-dessus en ce qui concerne la température à donner à l'huile et au bec avant l'al-

lumage, puis, comme ces lampes ne sont pas disposées pour recevoir un chauffoir à tubulure, on se bornera à placer une lampe-veilleuse sous le fond de la lampe, du côté du tube d'ascension de l'huile, à une distance suffisante pour ne pas brûler ce fond.

CHAPITRE II.

SERVICE DU MATIN.

39. Les principales opérations du service du matin seront effectuées dans l'ordre suivant :

1° Au point du jour, on éteindra la lampe de l'appareil, en commençant par la mèche extérieure, et en procédant graduellement pour ne pas exposer la cheminée aux effets d'un changement trop brusque de température;

Extinction de la lampe de l'appareil.

2° Si c'est une lampe à poids moteur extérieur, on remontera ce poids jusqu'au niveau de la table de service, et on le fixera comme il a été dit plus haut;

Remontage du poids moteur de cette lampe.

3° On remontera, si le phare est tournant, le poids de la machine de rotation, et l'on arrêtera la roue de champ au moyen de son verrou; on désengrènera ensuite les roues d'angle, afin que cette machine ne soit pas exposée à recevoir des secousses qui pourraient l'endommager;

Remontage du poids de la machine de rotation.

4° On abaissera les stores de la lanterne, et l'on remettra en place les rideaux de l'appareil, double précaution essentielle pour empêcher que les rayons solaires ne brûlent le bec de la lampe de service et n'endommagent le tain des miroirs inférieurs;

Stores à baisser; rideaux à remettre en place.

5° On enlèvera l'obturateur ainsi que la cheminée de cristal, et on les déposera provisoirement sur la table de service;

Enlèvement de la cheminée de cristal.

6° On mouchera les mèches de la lampe de manière qu'elles affleurent exactement le bec, conformément aux indications de l'article 19.

Mouchage.

Nettoiement du bec et des parties extérieures de la lampe.

7° On nettoiera l'intérieur du bec avec un petit goupillon, et tout le dehors de la lampe avec un torchon;

Nettoiement du réservoir et renouvellement de l'huile.

8° On fera écouler l'huile du réservoir dans un seau, qui sera mis à part [1];

9° On rincera ce réservoir avec de l'huile neuve filtrée (qui sera ensuite repassée au filtre), et l'on enlèvera, à l'aide d'un linge neuf, attaché à l'extrémité d'un petit bâton, les ordures qui n'auraient pas été entraînées par le rinçage;

10° Si le filtre du tube aspirateur paraît obstrué, on démontera ce tube pour le nettoyer; puis on le remettra en place;

11° Le réservoir sera ensuite rempli d'huile filtrée de la veille;

12° Les prescriptions précédentes sont relatives aux lampes des trois premiers systèmes. Si la lampe était à modérateur, au lieu de remonter le poids moteur, c'est-à-dire le piston, immédiatement après l'extinction, on commencerait par vider le réservoir, le nettoyer ainsi que le bec, comme il est dit ci-dessus, et l'on ne remonterait le piston qu'après avoir rempli de nouveau le réservoir. On aurait soin après cette opération de laisser entièrement fermé le robinet placé à la partie supérieure du tube d'ascension;

Nettoiement de la cheminée de cristal.

13° La cheminée de service sera nettoyée avec soin, de la manière indiquée à l'article 51, et sera déposée, ainsi que son obturateur, dans l'une des cases de l'estrade, ou dans l'armoire de la chambre de la lanterne;

14° Les glaces de la lanterne seront essuyées au dedans et au dehors, et, au besoin, nettoyées au blanc d'Espagne ou même au rouge à polir.

Renouvellement des mèches.

40. Lorsqu'on aura renouvelé en tout ou en partie la garniture

[1] Après avoir laissé reposer cette huile pendant quelques heures, on la versera sur le filtre avec de l'huile neuve.

L'emploi du filtre est indispensable, même pour l'huile neuve, afin de la purger des petits filaments de coton qu'elle contient presque toujours, par suite des procédés usités pour la clarification.

du bec de la lampe de service, il faudra faire marcher immédiatement la lampe pendant une heure, afin de bien imbiber d'huile les mèches neuves.

41. Après avoir terminé le service du matin en ce qui concerne la lampe, on la recouvrira de sa coiffe, afin de tenir le bec, le corps de pompes et le réservoir à l'abri de la poussière jusqu'au moment de l'allumage. Coiffe de la lampe de service.

TROISIÈME SECTION.

SERVICE D'ENTRETIEN ET DE PROPRETÉ.

CHAPITRE PREMIER.

ENTRETIEN DES LAMPES MÉCANIQUES.

42. Après quinze jours de service continu, la lampe de l'appareil devra être remplacée par l'une des deux lampes de rechange, et ce roulement s'opérera régulièrement entre les trois lampes, autant toutefois qu'elles se trouveront toutes les trois en état de fonctionner. Changement périodique de lampe de service.

Les lampes modérateur pourront n'être changées que de mois en mois.

43. Ce changement sera opéré le matin, et l'on ne manquera pas de faire marcher tout de suite la nouvelle lampe pendant quelques heures, pour s'assurer qu'elle fonctionne régulièrement. On aura soin de la garnir d'huile au préalable.

44. La lampe retirée de l'appareil sera visitée et nettoyée avec soin. On démontera le corps de pompes ou l'on enlèvera le piston des lampes modérateur, pour extraire l'huile, qui, en vieillissant, pourrait entraver le jeu des clapets ou encrasser le fond de la Nettoiement des lampes mécaniques après quinze jours de service.

lampe et obstruer le filtre placé à l'orifice du tube d'ascension. On dévissera le tube aspirateur ou le tube d'ascension, et l'on nettoiera son filtre.

La lampe, remontée et recouverte de sa coiffe, sera ensuite déposée dans l'une des armoires de la chambre de service.

Emploi et conservation des becs à mèches multiples.

45. Des six becs appartenant aux trois lampes mécaniques du phare, l'un restera monté et garni sur la lampe de l'appareil; un autre, garni de *mèches sèches*, sera conservé comme rechange dans une des cases de l'estrade ou dans l'armoire de la chambre de la lanterne. Les quatre autres, entièrement dégarnis de mèches, bien nettoyés, bien secs, et ayant leurs crémaillères légèrement graissées de saindoux, seront tenus renfermés dans une armoire exempte d'humidité, et ne serviront que lorsqu'un des deux premiers aura besoin d'être réparé.

Les becs tenus en réserve devront être visités de temps en temps et nettoyés au besoin. On vérifiera particulièrement si leurs crémaillères jouent librement, et on les graissera de nouveau après les avoir essuyées.

Entretien ordinaire du mécanisme des lampes.

46. Pour conserver aux mécanismes des lampes leur mobilité, on aura soin de mettre de temps en temps un peu d'huile d'horloger aux pivots des diverses pièces mobiles, ainsi qu'aux becs d'échappement de la lampe Henry-Lepaute. On en mettra plus souvent qu'aux autres pièces, aux pivots du volant, à ceux de la roue de champ et à la vis sans fin des lampes à mouvement d'horlogerie. On aura soin d'ailleurs de n'appliquer cette huile qu'en très-petite quantité, et après avoir essuyé avec une baguette entourée d'un linge neuf tout ce qui pourra rester d'huile ancienne adhérente aux diverses parties du mécanisme.

Enfin, pour les lampes modérateur, on laissera dans le fond de la lampe une quantité d'huile suffisante pour humecter le cuir du piston et lui conserver toute son élasticité.

47. Chaque lampe mécanique devra être démontée et complétement nettoyée aussi souvent qu'il pourra être nécessaire, et au moins une fois par an.

Démontage et nettoiement complet des lampes mécaniques.

48. Pour nettoyer les pièces en laiton du mécanisme, on appliquera sur toutes leurs faces du tripoli délayé dans de l'esprit-de-vin, et on les frottera ensuite avec une brosse à argenterie jusqu'à ce qu'elles aient repris un beau poli.

Les pièces en acier seront nettoyées avec du tripoli délayé dans un peu d'huile d'horloger.

Avant de remonter ce mécanisme, on nettoiera avec une petite tige de bois tendre les trous des pivots des rouages, ainsi que les écrous et les filets des vis, et on s'attachera surtout à faire disparaître de toutes les pièces jusqu'à la moindre parcelle du tripoli employé dans le nettoiement.

49. Lorsqu'une lampe mécanique, après avoir marché régulièrement pendant quelque temps, cessera de bien fonctionner, les gardiens devront rechercher la cause de cette perturbation, afin d'y remédier autant qu'il leur sera possible.

Dérangement du mécanisme des lampes, et moyens d'y remédier.

Pour faciliter cette recherche, on va exposer ici les principales causes qui peuvent troubler la marche et nuire à l'effet des lampes de chaque espèce :

1° Lorsque l'huile monte irrégulièrement, les flammes s'abaissent et s'élèvent alternativement, sans pouvoir être maintenues à une hauteur constante.

Ascension irrégulière de l'huile.

Dans les lampes à *mouvement d'horlogerie,* cet inconvénient peut provenir de ce que les roues qui font mouvoir les pistons des pompes [1] n'engrènent pas dans une position telle que les courses de ces pistons présentent une succession régulière de mouvements.

[1] Cette observation n'est pas applicable aux lampes de nouveau modèle, où les pompes sont mises en jeu par deux bielles.

On y remédie en rétablissant l'engrenage dans les positions marquées par les repères.

Dans les lampes *Henry-Lepaute*, l'ascension irrégulière de l'huile peut résulter d'une transposition des bielles qui transmettent le mouvement aux arbres verticaux, d'un simple relâchement des vis qui maintiennent les leviers d'échappement, ou de quelque altération dans la forme des pièces d'échappement par l'effet de l'usure.

Dans le premier cas, il faudra remettre les bielles aux places que les repères indiquent et, dans le second cas, resserrer les vis relâchées; dans le troisième cas, la lampe devra être renvoyée à Paris pour être restaurée.

Quant aux lampes *Wagner* et aux lampes modérateur, elles ne paraissent susceptibles de cet inconvénient que par l'usure des pièces du mécanisme après un très-long usage.

Jeu d'un clapet arrêté.

2° Il peut arriver, pour les lampes à pompes, qu'un des clapets cesse de fonctionner par l'effet du dérangement du fil d'acier ou de la toile métallique (s'il s'agit d'une lampe *Wagner*) qui le maintient, et qu'il suffira alors de remettre en place.

Jeu des clapets.

3° Lorsqu'une de ces mêmes lampes mécaniques est restée longtemps sans emploi, et qu'on a négligé, après s'en être servi, de nettoyer à fond le corps de pompes, ses clapets perdent leur mobilité par l'effet de la viscosité que prend en vieillissant la couche d'huile adhérente à leur surface.

Il faudra nettoyer les clapets ainsi empoissés, en les lavant dans de l'huile tiède, ou même les remplacer par des clapets neufs, fabriqués avec l'emporte-pièce destiné à cet usage.

Valvules crevées.

4° Lorsqu'une des valvules vient à crever, l'ascension de l'huile ne s'opère plus régulièrement, ni en quantité suffisante. On reconnaît tout d'abord cet accident par la perte d'huile qui en résulte, et l'on y remédie en remplaçant cette valvule par un cuir neuf auquel on donne la forme convenable au moyen d'un moule en fonte.

Le renouvellement des valvules des lampes mécaniques est une

opération à laquelle les gardiens des phares lenticulaires doivent être exercés. Il faut, en y procédant, avoir soin de ne pas trop tendre la peau de veau sur le corps de pompes, car il en résulterait des temps d'arrêt dans les mouvements des pistons, et conséquemment des irrégularités dans l'ascension de l'huile. Il y aurait de même irrégularité dans les mouvements, si les valvules avaient trop de développement.

Si la rupture d'une valvule arrivait dans le cours du service de nuit, et que la flamme ne pût être maintenue aux deux tiers de la hauteur prescrite, il deviendrait nécessaire de changer de lampe.

Tube aspirateur obstrué.

5° Si l'on négligeait de renouveler la lampe de service tous les quinze jours, ou de filtrer l'huile avant de la verser dans le réservoir, ou enfin de nettoyer la toile métallique du tube aspirateur au moins une fois par semaine, il pourrait arriver que les petits trous de cette toile se trouvassent obstrués au point d'intercepter, ou du moins d'entraver considérablement l'ascension de l'huile.

Pour éviter en pareil cas le changement de lampe durant le service de nuit, on pourrait essayer de surmonter l'obstacle en augmentant le poids moteur ou en ouvrant les ailes du volant dans les lampes pourvues de ce régulateur.

Défaut ou excès d'alimentation du bec de lampe par les pompes.

6° Lorsque le bec d'une lampe mécanique n'est pas arrosé d'une quantité d'huile suffisante, les mèches charbonnent, la flamme rougit et s'élève en fumant, et si l'ascension de l'huile vient à cesser tout à fait, la couronne du bec, n'étant plus rafraîchie, se brûle ou du moins se dessoude.

Si, au contraire, l'huile arrive en excès, elle s'oppose au développement des flammes.

La première perturbation peut tenir, soit à l'obstruction du filtre du tube aspirateur, qu'on aurait négligé de nettoyer, soit à l'obstruction de l'orifice du diaphragme du corps de pompes. Dans l'un et l'autre cas, il faut se hâter de faciliter l'arrivée de l'huile au bec en détournant la vis du corps de pompes dont la pointe occulte l'ori-

fice du diaphragme, s'il s'agit d'une lampe pourvue de ce mécanisme, et, s'il s'agit d'une autre lampe, en exerçant un léger effort sur la manivelle du remontoir dans le sens de l'action du poids moteur.

Quant à la surabondance d'huile, on y remédie, dans la lampe *Henry-Lepaute*, en tournant la vis du régulateur (quand il y en a un), de manière à réduire cet orifice ; dans les lampes à mouvement d'horlogerie et du système *Wagner*, en ouvrant les ailes du volant, et dans toutes, en diminuant au besoin le poids moteur.

Tout ce qui précède concerne principalement les lampes mécaniques à pompes.

Les lampes modérateur ne sont pas exposées aux mêmes dérangements et exigent peut-être moins de soins; mais il pourrait arriver cependant :

Que la paroi du réservoir dans lequel le piston se meut venant à être bosselée, le piston éprouvât quelque dureté dans certaines parties de sa course et que le débit du bec devînt par instant insuffisant. Le gardien devrait, dans ce cas, démonter la lampe, frapper la paroi à petits coups de marteau jusqu'à ce que la déformation eût disparu, puis remettre le piston en place;

Que le cuir du piston, par une cause quelconque, venant à se plisser, n'adhérât plus complétement à la paroi du cylindre et laissât passer l'huile, ce qui diminuerait de beaucoup la durée de la marche. Il faudrait alors enlever le cuir et le remplacer par un cuir de rechange. On pourrait plus tard se servir du cuir enlevé, si l'on parvenait à faire disparaître les plis qui s'y seraient formés;

Que des ordures venant à s'accumuler près de l'orifice du régulateur, celui-ci ne fonctionnât plus complétement. Il suffirait, pour y remédier, d'enlever entièrement l'aiguille, afin de produire une sorte de chasse qui entraînerait très-probablement les ordures.

Si cette obstruction se produisait dans le filtre, et que l'on ne pût pas procéder immédiatement au démontage de la lampe, pour en visiter et en nettoyer le fond, on obtiendrait un débit suffisant, soit en

augmentant, comme il a été dit ci-dessus, le débouché du régulateur, soit en ajoutant des poids sur le piston.

Dans les démontages et remontages qu'il y aura lieu d'opérer pour les lampes modérateur, on ne saurait trop recommander aux gardiens de replacer bien exactement sur l'arbre du remontoir, dans la position qu'il doit occuper, l'écrou portant l'aiguille du régulateur.

Si cet écrou est placé trop loin du centre, le piston ne peut pas descendre jusqu'en bas; s'il est placé trop près, le piston ne peut pas arriver jusqu'en haut, et dans l'effort fait pour le remonter, on est exposé à fausser ou même à casser la plupart des pièces du régulateur.

C'est afin d'éviter cet inconvénient que quelques lampes à modérateur sont munies de régulateurs dont l'aiguille est indépendante de l'arbre du remontoir.

Nettoiement des becs de lampe et des ustensiles en fer-blanc.

50. Lorsqu'un bec de lampe se trouvera sali et empoissé, on le nettoiera en le plongeant et le lavant à plusieurs reprises dans l'eau bouillante. En cas d'insuffisance de l'eau pure, on aura recours à l'emploi d'une lessive chaude très-légère.

Les vases et ustensiles de fer-blanc seront nettoyés avec du blanc d'Espagne détrempé dans un peu d'huile.

Nettoiement des cheminées de cristal.

51. Les cheminées de cristal salies par la fumée, ou par des gouttes d'huile brûlée, seront nettoyées en les frottant, jusqu'à ce que toutes les taches aient disparu, avec un chiffon ou un petit morceau de bois tendre trempé dans l'huile, puis on les essuiera, et on les passera au blanc d'Espagne. On rendra ainsi au verre toute sa netteté et sa transparence.

CHAPITRE II.

ENTRETIEN DE LA MACHINE DE ROTATION ET DU CHARIOT DES PHARES A FEU CHANGEANT, AINSI QUE DE DIVERSES PIÈCES ACCESSOIRES [1].

Entretien ordinaire d'une machine de rotation.

52. On préviendra autant que possible l'introduction de la pous-

[1] Il n'y a dans ce chapitre que les deux derniers articles qui concernent le service des gardiens des phares à feu fixe.

sière dans la cage de la machine de rotation des phares à feu changeant, et l'on nettoiera aussi souvent qu'il sera nécessaire les rouages et pivots de cette machine, avec un petit plumeau et un linge doux et propre.

Pour opérer ce nettoiement, on démontera la cage qui enveloppe le mécanisme.

53. De temps en temps, on mettra un peu d'huile d'horloger aux pivots du volant, aux articulations de ses ailes mobiles (s'il s'agit d'un *volant-pendule*), et aux pivots du cylindre portant la corde du poids moteur. On huilera aussi, mais plus rarement, les pivots des autres pièces. On enlèvera d'ailleurs avec soin la vieille huile épaissie, avant d'appliquer l'huile nouvelle.

54. Pour prévenir l'oxydation des pièces en fer ou en acier poli, on les frottera, aussi souvent qu'il sera nécessaire, avec un morceau d'étoffe enduite de suif ou autre graisse non salée.

On évitera d'ailleurs d'étendre cette graisse sur les pièces en cuivre, bronze ou laiton.

Démontage et nettoiement complet de la machine de rotation.

55. Chaque année, au mois de juillet, la machine de rotation sera démontée par les gardiens pour être nettoyée à fond.

Ils procéderont à ce nettoiement ainsi qu'il a été dit pour les mouvements des lampes mécaniques.

Vérification du mouvement.

56. Après avoir remonté toutes les pièces de la machine de rotation, on la fera marcher pour s'assurer qu'elle fonctionne librement à l'aide du poids ordinaire, et que chaque révolution de l'appareil s'effectue dans l'intervalle de temps prescrit.

Dans le cas où le mouvement serait ou trop lent ou trop rapide, on pourrait le modifier convenablement en abaissant ou en redressant les ailes du volant.

Si le régulateur est un *volant-pendule*, on pourra au besoin accélérer le mouvement en relevant les balles mobiles, ou le ralentir en les abaissant sur leurs tiges.

On reconnaîtra d'ailleurs à l'écartement plus ou moins grand de ces balles les variations de la résistance qu'opposera l'armature mobile à l'action de la machine.

57. Le volant de rechange sera renfermé dans une boîte placée à l'abri de l'humidité. On le visitera de temps en temps, et l'on graissera ses pièces en acier poli, en ayant soin chaque fois de les essuyer préalablement. Conservation du volant de rechange.

58. Les grands et les petits galets du chariot, les galets du manchon tournant, ainsi que les chemins qu'ils parcourent, seront journellement essuyés. Les pivots des galets seront nettoyés et huilés aussi souvent qu'il sera nécessaire. Nettoiement du chariot circulaire et du manchon de l'armature mobile, etc.

59. Lorsqu'il s'agira de démonter le chariot circulaire de l'armature mobile pour le nettoyer, on commencera par soulever de quelques millimètres cette armature, à l'aide de trois petits verrins spécialement destinés à cet usage, et que l'on remplacera successivement par des tasseaux de bois régulièrement équarris. Cela fait, on enlèvera les galets extérieurs, puis l'on ôtera les goupilles des tenons du cercle en fer du chariot, et l'on désassemblera ensuite ses deux parties, en prenant garde de fausser les pivots. Démontage du chariot circulaire.

Cette opération, ainsi que le remontage du chariot, exigera le concours de deux gardiens.

60. Les trois verrins destinés à soulever au besoin l'armature mobile devront être entretenus constamment en bon état et prêts à fonctionner, ainsi que les autres outils et ustensiles. Entretien des verrins servant à soulever l'armature mobile, et des autres outils et ustensiles en fer ou acier poli.

Tous les outils et ustensiles en acier ou en fer, dont on ne se servira qu'accidentellement, devront être entretenus constamment graissés avec du saindoux, et seront renfermés dans une armoire exempte d'humidité.

61. Indépendamment du nettoyage ordinaire, le filtre à huile Entretien du filtre à huile.

sera l'objet de soins particuliers. Tous les mois on savonnera le morceau de drap qui repose sur sa passoire, et on passera le sable à l'eau bouillante. On ne les remettra en place qu'après les avoir purgés de toute humidité; à cet effet, le sable devra être chauffé dans un vase.

On n'emploiera jamais de sable de mer, même après l'avoir lavé dans l'eau douce.

Dans le cas où le sable de qualité convenable viendrait à manquer momentanément, on pourrait placer sur le drap du filtre une feuille de papier à filtrer.

Dans quelques circonstances, l'emploi du papier à filtrer permettra de tirer parti de résidus d'huile qui devraient être rebutés sans cela.

CHAPITRE III.

ENTRETIEN DES LENTILLES, DES ANNEAUX CATADIOPTRIQUES ET DES MIROIRS.

Nettoiement journalier des lentilles et des anneaux catadioptriques ou des miroirs.

62. On époussètera chaque jour les lentilles, ainsi que les anneaux catadioptriques ou les miroirs de l'appareil, et on les essuiera au besoin avec un linge doux et propre.

Si l'on essuyait ces pièces avant de les épousseter, on s'exposerait à rayer leur surface.

Enlèvement des taches d'huile sur les lentilles, les anneaux catadioptriques et les miroirs.

63. Si quelque partie de la surface des lentilles, des anneaux catadioptriques ou des miroirs était tachée d'huile, on s'empresserait de la nettoyer avec un linge imbibé d'esprit-de-vin.

Lavage à l'esprit-de-vin des lentilles, des anneaux catadioptriques et des miroirs.

64. Tous les deux mois, on lavera à l'esprit-de-vin la surface entière des verres lenticulaires et des miroirs, après quoi l'on essuiera chacune de ces pièces, comme il vient d'être dit.

Entretien du poli des lentilles, des anneaux catadioptriques et des miroirs.

65. Ces mêmes pièces seront passées au rouge à polir, une fois par an.

Cette opération s'exécutera comme il suit :

On écrasera et l'on délayera dans l'eau une petite quantité de cette substance, quinze grammes par exemple, dont on formera une bouillie claire. Cette bouillie sera ensuite étendue dans un demi-litre d'eau environ, et, après l'avoir bien brassée avec une petite baguette, on la laissera déposer quelques instants. On décantera ensuite la liqueur, en la versant doucement dans un autre vase pour la débarrasser des petits graviers qu'elle pourrait contenir, et qui resteront au fond du premier vase. Cela fait, on la laissera reposer une demi-heure environ, puis on fera écouler l'eau jusqu'à ce que le rouge commence à paraître au bord du vase.

Emploi du rouge à polir, dit *rouge d'Angleterre*.

Ce rouge liquide sera étendu en couche légère, à l'aide d'un pinceau ou d'un linge doux, sur toute la surface des verres à nettoyer.

Lorsque cette peinture sera sèche, on la frottera avec une peau de chamois jusqu'à ce que le rouge soit entièrement enlevé.

Le rouge ainsi préparé devra être employé en totalité, attendu que le résidu ne pourrait pas servir pour un autre nettoiement.

66. Le rouge à polir devra être soigneusement enveloppé et renfermé pour qu'il ne s'y attache aucune poussière. S'il n'était pas doux au toucher, on devrait s'abstenir de l'employer, car il pourrait altérer le poli du verre, au lieu de l'entretenir.

Conservation du rouge à polir.

67. Les réflecteurs métalliques seront passés tous les deux mois au rouge à polir, et cette matière sera préparée comme il a été dit plus haut.

Entretien des réflecteurs métalliques.

68. Ils seront essuyés tous les matins avec un linge doux, puis ils seront vigoureusement frottés avec la peau de chamois qui aura servi à enlever le rouge à polir. Cette peau sera conservée avec soin, à l'abri de la poussière et de l'humidité.

CHAPITRE IV.

ENTRETIEN DES GLACES ET DU MASTICAGE DE LA LANTERNE.

Nettoiement journalier des glaces de la lanterne.

69. Les glaces de la lanterne devront être constamment entretenues dans un état de parfaite propreté.

A cet effet, elles seront essuyées intérieurement tous les jours avec un linge exempt de taches d'huile, et seront essuyées de même à l'extérieur, s'il est nécessaire.

Les taches qui resteraient sur les glaces, après ce nettoiement, seront enlevées au moyen d'un peu d'eau ou avec de l'esprit-de-vin.

Entretien du poli des glaces de la lanterne.

70. Indépendamment de ces nettoiements journaliers, les glaces de la lanterne seront passées de temps à autre au blanc d'Espagne, et tous les ans, au rouge à polir, tant intérieurement qu'extérieurement, en prenant d'ailleurs les précautions ci-dessus indiquées pour le nettoiement des lentilles.

Entretien du masticage.

71. Le masticage des encadrements des glaces et de tous les joints de la lanterne, par lesquels l'eau des pluies pourrait pénétrer, devra être entretenu avec le plus grand soin.

Le mastic à employer sera formé de deux parties de blanc d'Espagne et d'une partie de blanc de céruse, le tout pulvérisé et réduit en pâte un peu ferme, bien corroyée avec parties égales d'huile de lin et d'huile cuite.

Renouvellement des glaces cassées.

72. Comme les gardiens des phares peuvent se trouver dans le cas d'avoir à remplacer eux-mêmes les glaces cassées, il n'est pas inutile d'entrer ici dans quelques détails à ce sujet.

Taille des glaces.

Les glaces se taillent au moyen d'un diamant qui ne diffère de celui des vitriers que par un peu plus de force.

Pour détacher le morceau après avoir passé le diamant, on frappe

à petits coups le revers de la glace avec le bout du manche de l'outil, en suivant la trace de l'entaille, et en commençant par une extrémité. On développe ainsi la fente, et un léger effort de bascule suffit ordinairement pour détacher la bande à enlever.

Si la section présente quelques inégalités, on les fait disparaître au moyen de la *pince à gruger le verre,* sorte de pince à longue mâchoire arrondie.

Rodage des glaces.

La glace ainsi taillée, suivant les dimensions requises, doit être rodée en coupe oblique sur ses deux côtés, et rodée d'équerre sur ses joints horizontaux.

Ce travail s'exécute en frottant le bord de la glace sur une plaque de fonte couverte de sable siliceux, qu'on arrose d'eau et qu'on renouvelle de temps en temps.

Pose des glaces.

Il est très-essentiel, en mettant les glaces en place, de ménager sur leur pourtour environ 2 millimètres de jeu. Si elles portaient contre leurs encadrements, elles seraient très-exposées à éclater dans les tempêtes par l'effet des oscillations de la lanterne, et, si d'ailleurs on laissait moins de 2 millimètres d'intervalle entre les glaces superposées, le mastic ne garantirait qu'imparfaitement des joints aussi minces.

Les glaces se posent sur de petites cales en plomb.

Lorsqu'il s'agit d'une réparation à faire dans un encadrement dont le vitrage se divise en plusieurs pièces superposées, il faut, pour remplacer un glace inférieure ou intermédiaire, enlever toutes les glaces supérieures appartenant à ce même encadrement.

Pour garnir le joint de deux glaces, on recouvre d'une couche de mastic de 5 à 6 millimètres d'épaisseur le bord inférieur, on y place deux petites cales en plomb pliées en chevalets, puis on pose la glace supérieure, qui, par son poids, fait refluer le mastic excédant l'épaisseur des cales. Ces cales sont ensuite recoupées à fleur du panneau.

Le masticage du contour des encadrements doit affleurer le bord des tringles.

En replaçant les tringles extérieures, on mettra un peu de mastic sous la tête de chacune des vis qui servent à les maintenir.

CHAPITRE V.

USTENSILES, OUTILS ET OBJETS DIVERS RELATIFS AU SERVICE DE L'ÉCLAIRAGE.

Ferblanterie.

Pompe à soutirer l'huile.

73. On emploie cette pompe pour transvaser l'huile des barriques dans les jarres, et des jarres dans les seaux.

Filtre à huile.

74. L'huile des lampes employées à l'éclairage des phares doit toujours avoir été filtrée la veille par les gardiens.

L'appareil destiné à cet usage est formé de deux parties :

La partie supérieure est le filtre proprement dit; la seconde est un réservoir destiné à recevoir l'huile filtrée, et muni d'un robinet.

Le filtre consiste en une plaque de fer-blanc percée de trous, sur laquelle on place un morceau de drap et une couche de sable fin de deux à trois centimètres d'épaisseur.

Il faut placer cet appareil sur un pied ou petite table en bois, d'une hauteur telle qu'un seau à huile puisse passer sous le robinet.

Seaux en cuivre.

75. Les seaux en cuivre sont exclusivement destinés au transport de l'huile dans l'intérieur du phare.

Lanterne d'allumeur.

76. La lanterne d'allumeur renferme, outre une lampe fixe, deux petites lampes à main, appelées *lucernes,* dont on se sert pour l'allumage des phares.

Au milieu de la lucerne est un bouton à vis en cuivre, qu'on re-

tire pour introduire l'huile et la mèche. Près de l'anneau qui sert d'anse est un tube à air, sur lequel on pose le pouce, afin d'empêcher l'huile de dégorger lorsqu'on la penche en avant pour allumer les mèches de la lampe,

77. Le chauffoir des lampes mécaniques consiste en une petite lampe renfermée dans une boîte oblongue à deux tubulures. Chauffoir

Sur l'un des côtés de cette boîte est pratiquée, pour le passage de la lampe, une ouverture qui se ferme hermétiquement au moyen d'une rondelle à vis.

78. Le panier de service a la forme d'une boîte à anse avec couvercle en deux parties. Panier de service garni.

Il est divisé en trois compartiments.

L'un reçoit une boîte plate, où l'on dépose momentanément les chiffons gras et les rognures de mèches; sous cette boîte se placent des chiffons propres pour essuyer les cheminées de cristal.

Le deuxième doit renfermer les objets suivants :

1° Un *grattoir triangulaire* pour enlever l'huile cuite attachée aux bords du bec;

2° Un *goupillon en crin* pour nettoyer les courants d'air du bec de la lampe de service;

3° Une paire de *ciseaux courbes* pour moucher les mèches de cette lampe.

Enfin, le troisième compartiment est destiné à recevoir :

1° Une paire de *ciseaux droits* pour couper de longueur les mèches neuves dont on doit garnir le bec;

2° Un *calibre* qui détermine cette longueur;

3° Les mandrins destinés à la pose des mèches. Ils sont de forme conique, excepté une petite partie à leur base, qui est cylindrique et un peu en retraite pour recevoir le porte-mèche.

79. L'égouttoir est un vase de forme carrée, plat et à double fond. Égouttoir.

Le fond supérieur est mobile et percé de trous; l'autre porte un petit tuyau pour l'écoulement du liquide.

On l'emploie pour égoutter le bec lorsqu'il vient d'être retiré de la lampe de service, les burettes, la mesure à huile, etc.

Mesure de 250 grammes.

80. La mesure de 250 grammes sert à déterminer la quantité d'huile qui est déversée par le bec, suivant les indications données à l'article 20, page 10, afin de régler le débit conformément aux prescriptions de l'article 12, page 7.

Burettes à huile.

81. Ces burettes, de la contenance d'environ un kilogramme d'huile, servent à alimenter les petites lampes et les lanternes.

Boîte à rouge.

82. Le rouge à polir doit être soigneusement conservé à l'abri de la poussière. Il est, à cet effet, enfermé dans une double boîte. Par-dessus la plus petite se place la peau de chamois destinée à frotter les pièces enduites de rouge à polir.

Lanterne ordinaire à lampe.

83. Le gardien de quart doit toujours s'assurer que cette lanterne est déposée dans la chambre de service et prête à être allumée. C'est elle qu'il faudrait suspendre dans l'intérieur de l'appareil, s'il devenait nécessaire d'éteindre la lampe de service, soit pour la changer, soit pour moucher.

Lampes à pompe.

84. Ces lampes sont destinées à l'usage particulier des gardiens.

Instruments et outils.

Jauges à huile.

85. Deux jauges, divisées en centimètres et millimètres, sur $0^{m}30$ de longueur, servent à mesurer la hauteur d'huile contenue dans le réservoir de la lampe de service et, par suite, à déterminer le poids de cette huile au moyen du tableau de jaugeage de la lampe.

Verrins.

86. Les verrins, au nombre de trois, en fer ou en bronze, sont

spécialement destinés à soulever au besoin l'armature mobile des phares à feu changeant.

Chaque verrin est formé par une tige ou boulon, dont les extrémités, filetées en sens inverse, se vissent dans deux petites plaques mobiles. La tige est renflée en son milieu et percée de trous dans lesquels on passe une broche pour la manœuvrer.

87. Tous les phares sont munis d'un petit niveau à bulle d'air, qui est destiné à vérifier le niveau de la couronne du bec de la lampe de service. Un autre niveau, plus grand, est déposé dans les phares à feu changeant, pour vérifier l'horizontalité de la surface sur laquelle roule le chariot à galets et celle de la roue de communication de mouvement de la machine de rotation. Niveaux à bulle d'air.

88. Le moule à façonner les valvules consiste en deux morceaux de fonte formant une espèce de matrice, au moyen de laquelle on donne aux valvules des pompes alimentaires la forme la plus convenable au jeu de ces pompes. Moule à valvules.

89. C'est un instrument en acier, disposé pour fabriquer les clapets en cuir que l'on emploie dans les corps de pompes des lampes mécaniques. Emporte-pièce à clapets.

90. Une paire de ciseaux droits et deux paires de ciseaux courbes font partie de l'approvisionnement de chaque phare. (Voir, pour leur destination, l'article 78, page 37.) Ciseaux droits et ciseaux courbes.

91. Ils sont destinés au nettoyage des becs de lampes, ainsi qu'il a été dit plus haut. Grattoirs triangulaires.

92. Cette pince peut être nécessaire, lorsqu'il s'agit de remplacer une des glaces de la lanterne. Pour réduire d'une petite quantité les dimensions d'une glace, on place la pince de manière que ses becs puissent saisir le bord de cette glace, tout en faisant avec lui un angle très-aigu. Pince à gruger, ou pince de miroitier.

En appuyant un peu sur les branches de la pince, et en tournant la main en dehors, on fait partir de petits éclats de verre. Cette opération doit être conduite très-lentement, avec beaucoup de précaution, et en ayant soin de n'enlever qu'une très-petite quantité de matière à la fois.

Clef de la machine de rotation.

93. Cette clef est en acier poli et doit servir exclusivement au montage et au démontage de la machine de rotation.

Marteau, tenailles, clef anglaise, limes, étau à main, pinces plates, tourne-vis et fers à souder.

94. Tous ces outils sont indispensables, soit pour les montages et démontages des lampes mécaniques et de la machine de rotation, soit pour faire des goupilles au besoin, ainsi que de petites soudures à la coupole de la lanterne et aux ustensiles en fer-blanc, etc. etc.

Clefs et tourne-vis qui ont servi à l'installation, vis, boulons et écrous de rechange.

95. Les clefs et tourne-vis qui ont servi à l'installation de la lanterne, de l'appareil d'éclairage, de la galerie de service et de son marchepied, des escaliers en fonte et de la balustrade de la plateforme, ainsi que les boulons, vis et écrous de rechange, restent déposés dans le phare et doivent être conservés avec soin (1).

Brosserie.

Balais de crin.

96. Pour balayer les diverses pièces et les escaliers de l'intérieur du phare.

Tête de loup.

97. Balai de crin arrondi, monté sur un long manche, pour balayer les plafonds et la cage de l'escalier de la tour.

Plumeaux.

98. Les plumeaux en plumes de coq ne doivent servir qu'à épousseter l'appareil d'éclairage et les glaces de la lanterne.

Il faut toujours épousseter les pièces optiques de l'appareil avant de les essuyer. (Article 62, page 32.)

Brosses de boulanger.

99. Ces brosses, à manche et à longs crins, servent pour balayer la table de l'armature, la galerie de service et son marchepied.

(1) D'autres outils, fournis pour les besoins de l'installation des lanternes et des appareils d'éclairage, peuvent encore exister dans les phares et être portés sur leurs inventaires; mais ils ne sont pas indispensables et ne doivent pas être renouvelés.

100. Ces brosses ont aussi des manches, mais sont plus petites et à crins plus courts que les précédentes. Elles servent au nettoiement des lampes et ustensiles, pour enlever le blanc d'Espagne ou le tripoli, dont il serait difficile, sans leur secours, de débarrasser les cavités et quelques angles rentrants. Brosses à argenterie.

101. Ils sont destinés à la peinture des fers de la lanterne et de l'appareil d'éclairage, et l'un d'eux doit être réservé pour étendre le rouge sur les surfaces des pièces optiques et des glaces de la lanterne. Pinceaux.

102. Les goupillons sont en crin monté sur une tige en fil de fer. (Voir, pour leur usage, l'article 78, page 37.) Goupillons.

Objets divers.

103. Une peau de veau pour faire des valvules et des clapets. Peaux de veau.

104. Deux peaux de chamois, dont l'unique usage est de servir à frotter les pièces enduites de rouge à polir et les réflecteurs. Peaux de chamois.

105. Cette huile est exclusivement destinée à graisser les mécanismes des lampes et de la machine de rotation, et à délayer le tripoli à employer au nettoiement des pièces en acier de ces mécanismes. Huile d'horloger.

106. On se sert de l'esprit-de-vin :

1° Pour laver les pièces optiques de l'appareil, et enlever les corps gras et les taches qui résisteraient à un simple frottement, tant sur ces pièces que sur les glaces de la lanterne ; Esprit-de-vin.

2° Pour délayer le tripoli à employer au nettoiement des ustensiles et pièces en cuivre des mécanismes des lampes et de la machine de rotation.

107. Le rouge à polir est spécialement employé dans l'opération prescrite une fois au moins chaque année, et qui a pour objet d'entre- Rouge à polir.

tenir le poli des pièces en verre de l'appareil et des glaces de la lanterne.

(A cet effet, il doit être préparé avec le plus grand soin, de la manière indiquée article 65, page 32.)

Blanc d'Espagne.

108. Le blanc d'Espagne, préparé de la même manière et avec le même soin que le rouge à polir, sert au nettoyage des glaces de la lanterne et du vitrage des fenêtres de l'édifice.

Délayé dans l'huile, on l'emploie au nettoiement des ustensiles en fer-blanc.

Il entre aussi dans la composition du mastic du vitrage de la lanterne.

Tripoli.

109. Le tripoli est employé de la manière et pour les nettoiements indiqués aux articles 105 et 106.

Huile de lin, huile cuite et blanc de céruse en pierre.

110. Les approvisionnements ordinaires de ces substances sont destinés, en y ajoutant du blanc d'Espagne, à la composition du mastic nécessaire à l'entretien du masticage de la lanterne (article 71, page 34).

Proposé à l'approbation de Son Exc. M. le Ministre de l'Agriculture, du Commerce et des Travaux publics, par l'Inspecteur général des ponts et chaussées, Directeur du service des phares et balises.

Paris, le 3 mai 1860.

Signé : L. REYNAUD.

Vu et approuvé :

Paris, le 10 mai 1860.

Le Ministre de l'Agriculture, du Commerce et des Travaux publics,

Pour le Ministre et par autorisation :

Le Conseiller d'État

Directeur général des ponts et chaussées et des chemins de fer,

Signé E. de FRANQUEVILLE.

